

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-219048

(43)Date of publication of application : 10.08.1999

---

(51)Int.CI. G03G 15/16  
G03G 15/01

---

(21)Application number : 10-332980 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC  
IND CO LTD

(22)Date of filing : 24.11.1998 (72)Inventor : ASAKURA KENJI  
TAMAI YASUTAKA  
TAKEUCHI KEIZO

---

(30)Priority

Priority number : 09329115 Priority date : 28.11.1997 Priority country : JP

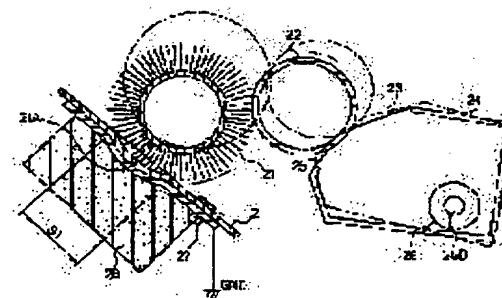
---

## (54) IMAGE FORMING DEVICE, COLOR IMAGE FORMING DEVICE AND BELT UNIT

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To completely remove an unnecessary toner on an intermediate transfer belt with simple constitution without lowering the throughput and the positioning precision by pressing a flexible opposite electrode which has elasticity against a transfer belt.

SOLUTION: An opposite electrode sheet 27 arranged on the reverse surface of an intermediate transfer belt 2 is fixed to a frame, etc., with a conductive sheet and held at a GND potential. This intermediate transfer belt 2 moves smoothly on the surface of the opposite electrode sheet 27. A backup member 28 is a spongelike plastic member provided with flexibility and is provided at the position where a cleaner roller 21 is pressed on contact with the surface of the intermediate transfer belt 2 on the reverse side of the intermediate transfer belt 2 being brought in contact with the opposite electrode sheet 27. Then, this opposite electrode sheet 27 is energized by the backup member 28 to press the intermediate transfer belt 2 against the cleaner roller 21 at the time of cleaning.



---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 14.08.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office



(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-219048

(43)公開日 平成11年(1999)8月10日

(51) Int.Cl.  
G 0 3 G 15/16  
15/01

識別記号  
114

F I  
G 0 3 G 15/16  
15/01

114 A

## 審査請求 未請求 請求項の数27 O.L (全 15 頁)

(21)出願番号 特願平10-332980  
(22)出願日 平成10年(1998)11月24日  
(31)優先権主張番号 特願平9-329115  
(32)優先日 平9(1997)11月28日  
(33)優先権主張国 日本 (JP)

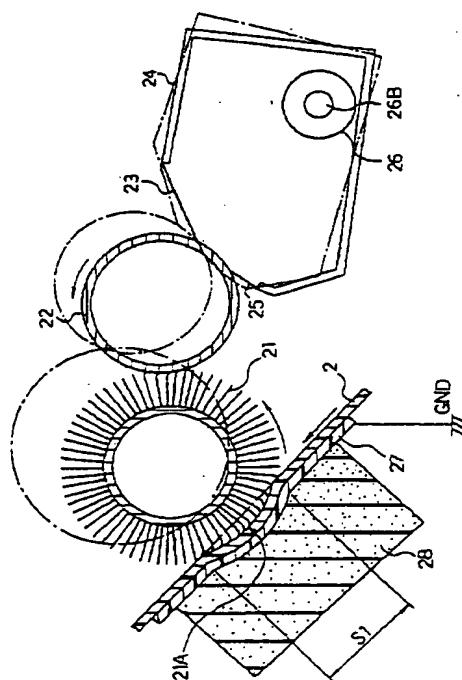
(71)出願人 000005821  
松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地  
(72)発明者 朝倉 建治  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72)発明者 玉井 靖高  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72)発明者 武内 敬三  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(74)代理人 弁理士 東島 隆治 (外1名)

(54)【発明の名称】 画像形成装置、カラー画像形成装置及びベルトユニット

(57)【要約】

【課題】 本発明は、スループットと位置合わせ精度を低下させることなく、簡単な構成で中間転写ベルト上の不要トナーを完全に除去するとともに、廃トナーを装置外部へ排出する時トナーのこぼれを防止することを目的とする。

【解決手段】 1次転写中に中間転写ベルト2に離接して中間転写ベルト2上のトナーを除去するクリーナーローラ21と、回収手段と、クリーニングニップ部で中間転写ベルト2に圧接する対向電極シート27と、対向電極をニップ部全面で中間転写ベルト2へ弹性接觸させるバックアップ部材28を備えたカラー画像形成装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 帶電したトナーの像が転写される導電性の転写ベルトと、

トナーの帶電の極性と逆極性の電位に保持され、前記転写ベルトの表面に接触して前記転写ベルト上のトナーを除去するクリーナローラと、

前記クリーナローラからトナーを除去する回収手段と、前記クリーナローラの電位よりもトナーの帶電極性に近い電位に保持され、前記転写ベルトの裏面に接触して前記クリーナローラに対向し、柔軟性を有する部材からなる対向電極とを備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 帶電した複数の色のトナーの像が重なって転写される導電性の中間転写ベルトと、

前記中間転写ベルトを回転可能に懸架する複数のベルト支持軸と、

トナーの帶電の極性と逆極性の電位に保持され、前記中間転写ベルトに接触して前記中間転写ベルト上のトナーを除去するクリーナローラと、

前記クリーナローラからトナーを除去する回収手段と、前記クリーナローラを前記中間転写ベルトに対して離接させる離接手段と、

前記クリーナローラの電位よりもトナーの帶電極性に近い電位に保持され、前記中間転写ベルトに接触して前記クリーナローラに対向している柔軟性を有する部材からなる対向電極とを備えたことを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項3】 前記対向電極は、導電性の基板に扶植した導電性ブラシであることを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項4】 前記導電性ブラシは、長さが5mm、扶植面積が1100mm<sup>2</sup>のブラシ繊維を有し、ブラシ繊維が1mmたわむ力で、導電性ブラシを金属板に接触させたとき、前記基板と前記金属板との間の抵抗値が10<sup>3</sup>～10<sup>10</sup>オームであることを特徴とする請求項3記載の画像形成装置。

【請求項5】 前記導電性ブラシのブラシ繊維は、太さが1ないし10デニールであることを特徴とする請求項3記載の画像形成装置。

【請求項6】 前記導電性ブラシのブラシ繊維の扶植密度は6.45cm<sup>2</sup>に10<sup>3</sup>ないし10<sup>6</sup>本であることを特徴とする請求項3記載の画像形成装置。

【請求項7】 前記クリーナローラは、表面に高抵抗層を有する導電性基材のローラであることを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項8】 前記対向電極は接地電位に保持されていることを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項9】 前記中間転写ベルトの表面の電気抵抗は5×10<sup>-8</sup>～5×10<sup>-10</sup>Ω・□であることを特徴とする請求項2記載のカラー画像形成装置。

【請求項10】 前記クリーナローラの中間転写ベルト

への離接を中間転写ベルトへのトナー像の転写中に行うこととする特徴とする請求項2記載のカラー画像形成装置。

【請求項11】 前記クリーナローラを中間転写ベルトへ離接したとき、中間転写ベルトの駆動軸の負荷トルクの変動が300g-cm以下であることを特徴とする請求項2記載のカラー画像形成装置。

【請求項12】 前記対向電極は、導電性の基板に扶植した導電性ブラシであることを特徴とする請求項2記載のカラー画像形成装置。

【請求項13】 前記導電性ブラシは、長さが5mm、扶植面積が1100mm<sup>2</sup>のブラシ繊維を有し、ブラシ繊維が1mmたわむ力で、導電性ブラシを金属板に接触させたとき、前記基板と前記金属板との間の抵抗値が10<sup>3</sup>～10<sup>10</sup>オームであることを特徴とする請求項12記載のカラー画像形成装置。

【請求項14】 前記導電性ブラシのブラシ繊維は、太さが1ないし10デニールであることを特徴とする請求項12記載のカラー画像形成装置。

【請求項15】 前記導電性ブラシのブラシ繊維の扶植密度は、6.45cm<sup>2</sup>に10<sup>3</sup>ないし10<sup>6</sup>本であることを特徴とする請求項12記載のカラー画像形成装置。

【請求項16】 前記対向電極がシート状部材であり、前記対向電極を前記中間転写ベルトへ弹性をもって圧接させるバックアップ部材を更に備えたことを特徴とする請求項2記載のカラー画像形成装置。

【請求項17】 前記バックアップ部材は、前記クリーナローラと中間転写ベルトとの圧接部の中央部に対向する位置に凹部を有することを特徴とする請求項16記載のカラー画像形成装置。

【請求項18】 前記クリーナローラは、植毛ブラシを有するローラであることを特徴とする請求項2に記載のカラー画像形成装置。

【請求項19】 前記クリーナローラは、表面に高抵抗層を有する導電性基材のローラであることを特徴とする請求項2記載のカラー画像形成装置。

【請求項20】 前記クリーナローラは、表面にアルマイト層を有するアルミニウム製のローラであることを特徴とする請求項19記載のカラー画像形成装置。

【請求項21】 前記対向電極は接地電位に保持されていることを特徴とする請求項2記載のカラー画像形成装置。

【請求項22】 前記クリーナローラが中間転写ベルトに圧接するクリーニング位置に対して隣接する2本のベルト支持軸の電位は互いに異なることを特徴とする請求項2記載のカラー画像形成装置。

【請求項23】 前記クリーナローラで除去したトナーを貯蔵する廃トナー溜を更に備え、中間転写ベルトと支持軸と対向電極とクリーナローラと回収手段と廃トナー溜とを、一体のベルトユニットとして形成し、前記ベルトユニットをカラー画像形成装置の装置本体に対して着

脱可能に構成したことを特徴とする請求項2記載のカラ一画像形成装置。

【請求項24】 帯電した複数の色のトナーの像が重なって転写される中間転写ベルトと、

前記中間転写ベルトを回転可能に懸架する複数のベルト支持軸と、

トナーの帯電の極性と逆極性の電位に保持され、前記中間転写ベルトに接触することにより前記中間転写ベルト上のトナーを除去するクリーナローラと、

前記クリーナローラからトナーを除去する回収手段と、前記クリーナローラを前記中間転写ベルトに対して離接させる離接手段と、

前記クリーナローラの電位よりもトナーの帯電極性に近い電位に保持され、前記中間転写ベルトに接触して前記クリーナローラに対向している柔軟性を有する対向電極とを一体に構成したことを特徴とするベルトユニット。

【請求項25】 帯電した複数色のトナーの像が重なって転写される中間転写ベルト上のトナーを除去するため にトナーの帯電の極性と逆極性の所定の電位に保持されたクリーナローラと、

前記クリーナローラからトナーを除去する回収ローラと、

前記回収ローラからトナーを搔き取るスクリーパと、前記回収ローラから除去したトナーを貯蔵する廃トナーリュ溜と、

前記回収ローラ及びスクリーパと、前記廃トナーリュ溜の隙間からのトナーの漏れを防止するシール部材とを備え、前記クリーナローラと前記回収ローラと前記スクリーパと前記廃トナーリュ溜と前記シール部材とを一体のクリーナユニットとして、前記クリーナローラの軸に垂直な方向にカラー画像形成装置の本体に着脱可能に構成したことを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項26】 帯電した複数色のトナーの像が重なって転写される中間転写ベルト上のトナーを除去するため にトナーの帯電の極性と逆極性の所定の電位に保持されたクリーナローラと、

前記クリーナローラからトナーを除去する回収ローラと、

前記回収ローラからトナーを搔き取るスクリーパと、前記回収ローラから除去したトナーを貯蔵する廃トナーリュ溜と、

前記回収ローラ及び前記スクリーパと、前記廃トナーリュ溜の隙間からのトナーの漏れを防止するシール部材とを備え、

前記回収ローラと前記スクリーパと前記廃トナーリュ溜と前記シール部材とを一体のクリーナユニットとして、クリーナローラの軸に垂直な方向にカラー画像形成装置の本体に着脱可能に構成したことを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項27】 帯電した複数色のトナーの像が重なつ

て転写される中間転写ベルト上のトナーを除去するクリーナローラと、

前記クリーナローラに圧接しトナーを搔き取るスクリーパと、

前記クリーナローラから除去したトナーを貯蔵する廃トナーリュ溜と、

前記クリーナローラ及び前記スクリーパと、前記廃トナーリュ溜の隙間からのトナーの漏れを防止するシール部材とを備え、

10 前記クリーナローラと前記スクリーパと前記廃トナーリュ溜と前記シール部材とを一体のクリーナユニットとして、前記クリーナローラの軸に垂直な方向にカラー画像形成装置の本体に着脱可能に構成したことを特徴とするカラー画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、カラープリンタ、カラー複写機やカラーファクシミリ等に応用できるカラー画像形成装置、特に多色のトナー像を重ね合わせるために中間転写ベルトの上の残留トナーを除去するクリーナを備えたカラー画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来のカラー画像形成装置としては特開平8-286455号公報に記載されたものが知られている。図9は前記の従来例のカラー電子写真装置のプリンタの側断面図である。

30 【0003】 ベルトユニット201は、転写ベルト202、第1転写ローラ203、第2転写ローラ204、バックアップローラ205、ガイドローラ206などを有し、ベルト202上でカラー像を重ね合わせる。図9において、プリンタの左側には、黒、シアン、マゼンタ、イエローの4個のそれぞれ扇型をした像形成ユニット207Bk、207Y、207M、207Cが図のように円環状に配置された像形成ユニット207が設けられている。レーザ露光装置212がプリンタの右上部に設けられている。

40 【0004】 像形成ユニット207をプリンタ内に装着することにより、プリンタ側の機械的駆動系統及び電気回路系統が図示を省略した相互カップリング部材を介して像形成ユニット207に結合されて両者は機械的・電気的に一体化する。円環状に配置されている像形成ユニット207Bk、207Y、207M、207Cは、移動モータにより駆動され、固定したミラー213の周りを回転する。像形成時に各像形成ユニット207Bk～207Cは回転して、順次前記の中間転写ベルト202を支持する第1転写ローラ203に対向する像形成位置210に位置する。像形成位置210はレーザ光211による露光位置である。

【0005】 レーザ光211は像形成ユニット207Bkと207Cとの間から入射してミラー213で反射さ

れる。反射されたレーザー光21'1は、像形成位置210にある黒色の像形成ユニット207Bkの感光体ドラム218の左側面の露光部に入射し、図9の紙面に垂直な感光ドラム218の母線方向に走査して、感光体218を露光し、潜像を形成する。潜像は現像器219で現像される。現像器219により顕像化して形成されたトナー像は転写ベルト202に転写される。次に、像形成ユニット207は矢印方向に90°回転し、像形成ユニット207Bkに替ってイエローの像形成ユニット207Yが像形成位置210に位置する。そして、先の黒色の場合の工程と同じ動作を行い、中間転写ベルト202上にすでに形成されている黒トナー像の上にイエロートナー像を重ねて形成する。同様の動作をさらにマゼンタ、シアンの像形成ユニット207M、207Cを用いて順次行い、中間転写ベルト202上にフルカラー像を完成する。その後、給紙部(図示省略)から一枚ピックアップされた記録用紙を、レジストローラ214でタイミングを合わせて、中間転写ベルト202と2次転写ローラ215の接触部であるニップに搬送する。重なって形成された4色のトナー像は一度に記録用紙上に転写され、さらに定着器216で定着される。定着後の記録紙は図の右方に排出される。中間転写ベルト202の上に残留したトナーはトナーの帯電の極性とは逆の極性のプラス電圧が印加されたクリーナローラ217により除去される。トナー像形成中はトナーの帯電の極性と同じマイナス電圧を印加したクリーナローラ217を常時中間転写ベルト202に圧接し、トナーが除去されないようにしている。

【0006】また、他の従来例の特開昭57-169781には、クリーナとして図10に示すように、遊動可能に保持された剛体のクリーナバックアップ部材220とクリーナローラ225で、支持ローラ221、222に懸架されて記録紙を搬送する転写ベルト223を挟む構成が示されている。クリーナバックアップ部材220は弾性部材224によりクリーナローラ225に対して常時圧接するよう構成されている。図11に、クリーナローラ225と転写ベルト223の接触部の拡大図を示す。

【0007】更に他の従来例としては、図12に示すように、トナーの帯電の極性と逆の極性の電圧を印加したクリーナローラ230を、GND電位の支持ローラ231、232間に懸架された半導電体の中間転写ベルト233に離接する構成が知られている。

【0008】また更に図13に示す他の従来例の転写ベルトのクリーナ244としては、ウレタン等のゴムブレード240を転写ベルト241に圧接し、ゴムブレード240でトナーをかき取るものがある。かき取られたトナーは転写ベルトとの間からトナーがこぼれないように掬いシール242を備えたトナー受け243に集められる。この方式はクリーニングブレード方式として知られる。この方式はクリーニングブレード方式として知られる。

ている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】カラー画像形成装置においては、スループットの向上及び各色の位置を正確に合わせる位置合わせ精度の向上とともに、中間転写ベルト上の不要トナーを完全に除去するクリーニングの能力の向上が要求されている。

【0010】図9の従来例では、クリーナローラ217は常に中間転写ベルト202に圧接しており、電圧の極性の切り替えによってトナーの除去/不除去を切り替えている。しかしながら、クリーナローラ217にトナーの帯電の極性と同極性の電圧を印加して中間転写ベルト202上のトナーが除去されないようしても、電気的な力以外の力でトナーが除去されることがあるとともに、摩擦によりトナー像に乱れをもたらす。

【0011】上記の欠点を避けるために、クリーナを中間転写ベルトに対して離接する構成が実用化されている。この場合、中間転写ベルト上に4色のトナー像を重ね合わせてカラー画像の形成を完了した後にクリーナを接触させてクリーニングを行うと、第1転写位置からクリーナ位置までのベルト長を画像範囲長さよりも長く設定しなければならない。このため、ベルトの周長が長くなり、ベルトユニット及び装置本体が大型になると同時に、ベルトの1回転に要する時間が長くなるのでスループットが低下する。

【0012】カラー画像形成装置においては、4色の画像の位置を中間転写ベルト上で合わせて重ね合わせる。従って高い位置合わせ精度が要求されている。この各色の画像間の位置のずれを「位置ズレ」と称する。中間転写ベルト202を懸架する各ローラの精度は、この位置合わせ精度に大きな影響を及ぼす。このため、図9の従来例で中間転写ベルト202を懸架するバックプローラ205にはかなりの剛性が要求される。

【0013】このバックアップローラ205にクリーナローラ217を離接すると、大きな負荷変動が生じる。クリーナローラ217の離接により中間転写ベルト202に働く負荷が変動すると、駆動軸と中間転写ベルト202の間に定常的に発生している僅かなすべりが変化する。その結果クリーナローラ217の離間時と圧接時で中間転写ベルト202の走行速度が変化するので、中間転写ベルト202上で各色の画像間に位置ズレを生じる。この負荷変動が大きいほど、クリーナローラ217の離接による速度変動が大きく位置ズレが顕著になる。また、クリーナローラ217の離間による負荷変動は中間転写ベルト202の駆動部材の変形を引き起こす。そのためクリーナローラ217の離間時に形成したトナー像と圧接時に形成したトナー像の間に位置ズレが生じる。

【0014】図10に示した剛体のクリーナバックアップ部材220を弾性的にクリーナローラ225に対して

圧接する従来の構成では、図11に示すように、クリーナーラ225のニップ部225Aの幅Sの一部分の範囲の幅Bでのみバックアップ部材220が転写ベルト223に接触する。このため、ニップ部225Aの幅Sの一部にしか対向電極としてのバックアップ部材220が接触しないので、隣接するベルト支持軸の電位やクリーナーラ225からの電荷の移動により、ニップSの接触部で半導電体の転写ベルト223の電位が不安定になる。この結果、転写ベルト223からクリーナーラ225へトナーを移行させる電界の力が弱まり、クリーニング能力を低下させるという問題がある。

【0015】さらに、図10及び図110において、転写ベルト223を懸架するローラ221、222の共通接線Pに対するクリーナーラ225の食い込み領域はWで示される。バックアップ部材220は、食い込み領域Wの全域で転写ベルト223をクリーナーラ225に押圧せず、中央部付近のニップSの範囲でのみ転写ベルト223とクリーナーラ225が接触する。このために、クリーナーラ225の表面のくぼみや変形によりクリーナーラ225と転写ベルト223との接触状態が不安定になる。この結果、転写ベルト225上のトナーに働く摩擦力と電界による力が弱まり、クリーニング能力が低下するという問題が生じる。

【0016】また、図12に示した従来の例では、トナーの帯電の極性と逆の極性の電圧を印加したクリーナーラ230を、支持ローラ231と232との間に懸架された半導電体の中間転写ベルト233に離接する。この構成では、対向電極が存在しないために、クリーナーラ230やその他の高電位の構成部材からの電荷の移動により、ニップ内部で半導電体の中間転写ベルト233の電位が不安定になる。この結果、中間転写ベルト233からクリーナーラ230へトナーを移行させる電界力が弱まり、クリーニング能力が低下する。特に、隣接するローラの電位がGND電位でない場合には、クリーニング位置の中間転写ベルト233の電位は、中間転写ベルト233の電気抵抗や厚さに依存するため特に不安定になる。

【0017】また、図13に示す従来のクリーニングブレード方式では、ブレード240が中間転写ベルト241から離間した場合に、ブレード240の先端と掬いシール242の間でトナー受け243の内部が外部と連通するため、クリーニングによりトナー受け243の内部にたまつたトナーがこぼれ、装置内部を汚染する、と言う問題が生じる。さらに、トナー受け243内がトナーで満たされた時に、クリーナ244のみを装置外に取り出すとき、装置の内部および外部にトナーがこぼれてしまう。

【0018】本発明は、スループットと位置合わせ精度を低下させることなく、簡単な構成で中間転写ベルト上の不要トナーを完全に除去することができるクリーナ

備えたカラー画像形成装置を提供することを目的とする。さらに、廃トナーを装置外部へ排出するときの、カラー画像形成装置の内部及び外部へのトナーのこぼれを防止できるカラー画像形成装置を提供することを目的とする。

#### 【0019】

【課題を解決するための手段】本発明に係るカラー画像形成装置は、トナーの像が転写される導電性の転写ベルトと、トナーの帯電の極性と逆極性の電位に保持され、前記転写ベルトに接触して前記転写ベルト上のトナーを除去するクリーナーラとを備える。このカラー画像形成装置はさらに、前記クリーナーラからトナーを除去する回収手段と、前記クリーナーラの電位よりもトナーの帯電極性に近い電位に保持され、前記転写ベルトに接触して前記クリーナーラに対向する柔軟性を有する部材からなる対向電極とを備える。このカラー画像形成装置によれば、弾力性を有する柔軟な対向電極を転写ベルトに押圧することにより、クリーニング位置で広いニップを確実に得ることができる。また同時にニップ全域でクリーニングのための電界を安定して形成できる。この結果、転写ベルト上のトナーに適切な摩擦力と電界力が働くので、十分なクリーニング効果が得られ、不要なトナーを完全に除去することができる。また、クリーナーラを押し当てたときの反力が低減して、クリーニング部での摩擦力が小さくなる。この結果、転写ベルトの走行を安定させることができる。本発明の他の観点のカラー画像形成装置は、帯電した複数の色のトナーの像が重なって転写される半導電性の中間転写ベルトと、中間転写ベルトを回転可能に懸架する複数のベルト支持軸

と、トナーの帯電の極性と逆極性の電位に保持され、前記中間転写ベルトに接触して前記中間転写ベルト上のトナーを除去するクリーナーラとを備える。このカラー画像形成装置はさらに、前記クリーナーラからトナーを除去する回収手段と、前記クリーナーラを前記中間転写ベルトに対して離接させる離接手段と、前記クリーナーラの電位よりもトナーの帯電極性に近い電位に保持され、前記中間転写ベルトに接触して前記クリーナーラに対向する柔軟性を有する部材からなる対向電極とを備えている。

【0020】このカラー画像形成装置によれば、弾力性を有する柔軟な対向電極を中間転写ベルトに押圧することにより、クリーニングのニップを広くかつ確実に設定できる。また同時にニップ全域でクリーニングの電界を安定して形成できる。この結果、中間転写ベルト上のトナーに適切な摩擦力と電界力が働き、十分なクリーニング効果が得られ、不要なトナーを完全に除去することができる。また、クリーナーラの圧接の反力が低減してクリーニング部での摩擦力を小さくできる。この結果、中間転写ベルトに与える負荷変動が減少しトナー像の位置ズレを防止することができる。本発明のカラー画像形

成装置において、クリーナローラの離接を中間転写ベルトへのトナー像の転写中に行なうことが望ましい。これにより、一次転写とクリーニングを同時に行なうことができ、画像のスループットを向上させることができる。前記クリーナローラを中間転写ベルトへ離接したときの中間転写ベルトの駆動軸の負荷トルクの変動が300 g-cm以下となるように、対向電極と中間転写ベルトとの摩擦力を低くするのが望ましい。負荷トルクの変動を300 g-cm以下にすると、中間転写ベルトの走行にはほとんど影響を与えず、4色のカラー画像の相互のずれは実用上無視できる程度に減少する。

【0021】好ましい構成では、対向電極に導電性ブラシを用いる。これにより、クリーナローラの中間転写ベルトへの押圧力と摩擦力を確実に低減することができる。この結果、中間転写ベルトに与える負荷変動が減少しトナー像の位置ズレを防止することができる。さらに、好ましい構成では、対向電極がシート状部材であり、前記対向電極を前記中間転写ベルトへ弹性をもって圧接させるバックアップ部材を備える。この構成によれば、クリーナローラの中間転写ベルトへの押圧力と摩擦力を確実に低減することができる。この結果、中間転写ベルトに与える負荷変動が減少し位置ズレを防止することができる。好ましい例では、クリーナローラは、植毛ブラシを有するローラである。この構成よって、クリーナローラの中間転写ベルトへの押圧力と摩擦力を確実に低減することができる。この結果、中間転写ベルトに与える負荷変動が減少し位置ズレを防止することができる。さらに、クリーナローラは、表面に高抵抗層を有する導電性基材からなるローラであることが望ましい。これによって安価で簡単な構成で安定した効果を実現することができる。クリーナローラは、表面にアルマイド層を有するアルミローラであることが最も望ましい。これにより、安価で簡単な構成で安定した効果を実現することができる。対向電極が接地電位であることが望ましい。この構成により、対向電極用の電源が不要になり、安価かつ簡単な構成で安定した効果を実現することができる。

【0022】好ましい例では、クリーナローラが中間転写ベルトに圧接するクリーニング位置に隣接する2本のベルト支持軸の電位が異なる。また、クリーナローラで除去したトナーを貯蔵する廃トナー溜を備え、中間転写ベルトと支持軸と対向電極とバックアップ部材とクリーナローラと回収手段と廃トナー溜を一体のベルトユニットとして形成するのが望ましい。このベルトユニットを装置本体に対して着脱可能に構成する。

【0023】本発明の他の観点によるカラー画像形成装置は、トナーの帶電の極性と逆の極性の電位に保持され、複数色のトナーの像が順次転写され重ねられる半導電性の中間転写ベルト上のトナーを除去する弹性を有するクリーナローラと、クリーナローラに圧接し、電位

がクリーナローラよりも高く、クリーナローラからトナーを除去する回収ローラとを備えている。カラー画像形成装置はさらに、回収ローラに圧接しトナーを搔き取るスクリーパと、回収ローラから除去したトナーを貯蔵する廃トナー溜と、回収ローラ及びスクリーパと廃トナー溜の隙間からのトナーの漏れを防止するシール部材を備えている。クリーナローラと回収ローラとスクリーパと廃トナー溜とシール部材が一体のクリーナユニットを構成し、クリーナローラの軸と垂直な方向から装置本体に着脱可能であることを特徴とする。

【0024】上記のカラー画像形成装置では、カラー画像形成装置にクリーナユニットのみを着脱可能とすることにより、廃トナーをこぼすことなく装置外部へ排出できる。クリーナローラを交換しないでランニングコストを低減することができる。さらに、クリーナユニットをクリーナローラ軸と垂直な方向の装置の前方から着脱できるので、メンテナンス性に優れる。

【0025】本発明のさらに他の観点によるカラー画像形成装置は、トナーの帶電の極性と逆極性の電位に保持

され、複数色のトナーの像を順次重ねて転写する半導電性の中間転写ベルト上のトナーを除去する弹性を有するクリーナローラと、クリーナローラに圧接し、電位がクリーナローラよりも高く、クリーナローラからトナーを除去する回収ローラとを備えている。カラー画像形成装置はさらに、回収ローラに圧接しトナーを搔き取るスクリーパと、回収ローラから除去したトナーを貯蔵する廃トナー溜と、回収ローラ及びスクリーパと廃トナー溜の隙間からのトナーの漏れを防止するシール部材を備えている。回収ローラとスクリーパと廃トナー溜とシール部材が一体の廃トナーユニットを構成し、これがクリーナローラの軸に垂直な方向から装置本体に着脱可能であることを特徴とする。

【0026】上記のカラー画像形成装置では、クリーナユニットのみを装置本体に着脱可能とすることにより、廃トナーをこぼすことなく装置外部へ排出できる。クリーナローラを交換しないでランニングコストを低減することができる。さらに、クリーナユニットをクリーナローラ軸に垂直な装置の前方から着脱できるので、メンテナンス性に優れる。

【0027】本発明の他の観点によるカラー画像形成装置は、半導電性の中間転写ベルト上のトナーを除去する金属製のクリーナローラと、クリーナローラに圧接しトナーを搔き取るスクリーパと、クリーナローラから除去したトナーを貯蔵する廃トナー溜と、クリーナローラ及びスクリーパと廃トナー溜の隙間からのトナーの漏れを防止するシール部材を備えている。クリーナローラとスクリーパと廃トナー溜とシール部材が一体のクリーナユニットを構成し、これがクリーナローラの軸に垂直な方向から装置本体に着脱可能であることを特徴とする。

【0028】上記のカラー画像形成装置では、クリーナ

ユニットのみをカラー画像形成装置から着脱可能とすることにより、廃トナーをこぼすことなく装置外部へ排出できる。かつクリーナローラを交換しないのでランニングコストを低減することができる。さらに、クリーナユニットをクリーナローラ軸と垂直な装置の前方から着脱できるので、メンテナンス性に優れる。

## 【0029】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例について、図1から図8を用いて説明する。

【0030】《第1実施例》図1の(a)に示す、カラー画像形成装置のベルトユニット1は、同図の(b)に詳細に示すように、導電性又は半導電性の中間転写ベルト2と、これを懸架する駆動ローラ3、テンションローラ4、2次転写の対向ローラ5の3本の支持ローラ、及びクリーナ6と廃トナーを収容する廃トナーケース7が一体として構成されており、本体から分離できるように構成されている。

【0031】中間転写ベルト2は厚さ約150μmのエンドレスベルトであり、例えば表面電気抵抗が $5 \times 10^{-9} \Omega \cdot \text{cm}$ の半導電性のポリカーボネット製のフィルムよりなる。中間転写ベルト2には、画像の書き始め位置を中間転写ベルト2上で合致させるための位置検知マークが複数個設けられている。中間転写ベルト2の周長は、A4版の用紙の長手方向の長さ(297mm)に、露光位置から1次転写位置までの距離より若干長い長さを足した377mmに設定している。中間転写ベルト2の幅は約250mmである。

【0032】中間転写ベルト2を駆動する駆動ローラ3は、本体側のギア11と噛み合って駆動ローラ3に駆動力を伝達する駆動ギア(図示せず)を備える。対向ローラ5は中間転写ベルト2上のトナー像を記録用紙に転写する2次転写ローラ20に対向している。テンションローラ4は中間転写ベルト2にテンションを与える。このテンションローラ4により中間転写ベルト2には2~3kgfの張力が付与されている。中間転写ベルト2はこれらの駆動ローラ3、テンションローラ4、対向ローラ5に懸架され、駆動ローラ3の回転に従って図中の矢印方向に回転駆動されるよう構成されている。駆動ローラ3、テンションローラ4及び対向ローラ5の3本の支持ローラは直径30mmのアルミパイプで構成され、中間転写ベルト2の1回転でこれら支持ローラは4回転する様に構成している。

【0033】半導電性のクリーナローラ21は、中間転写ベルト2に残留したトナーを清掃除去するためのもので、外径16mmのアルミ製の芯金に、半導電性のレーション製の6デニールの太さのブラシ纖維を6.45cm<sup>2</sup>に10<sup>5</sup>本の密度で扶植したファーブラシを巻き付けて外径を26mmに形成している。例えば長さ250mmのクリーナローラ21をブラシ纖維が1mmたわむ力で金属板に接触させたときの芯金と金属板との間の抵抗

値は $10^6 \sim 10^{10} \Omega$ である。クリーナローラ21は駆動ローラ3と対向ローラ5との間で中間転写ベルト2に離接するよう位置決めされている。回収ローラ22はクリーナローラ21により除去されたトナーを回収する外径16mmのステンレス製のローラである。スクレーパ23は回収ローラ22によって回収されたトナーを搔き取るためのものでステンレスの40μmの薄板を回収ローラ22に圧接している。トナー受24は搔き取ったトナーを受ける容器である。図2の部分拡大図において、

10 拠いシール25はトナー受24に堆積したトナーが回収ローラ22とトナー受け24の間からこぼれることを防止する。トナー受24の中にはスクリュー26が設けられ、回収されたトナーをトナー受24の外部へ搬送する。搬送されたトナーは更に図1の(b)に示す他のスクリュー26Aにより中間転写ベルト2のループ内に設けた廃トナーケース7に搬送される。図2において、クリーナ6はスクリュー26の軸26Bを中心に一点鎖線で示す位置に回動して中間転写ベルト2からクリーナローラ21を引離す。図2に実線で示すように、中間転写ベルト2を、クリーナローラ21に押し当てる時には、クリーナローラ21が駆動ローラ3と対向ローラ5の共通接線から1mmだけ内側に食い込むように設計されている。

【0034】図2のクリーナローラ21を含むクリーニング部の拡大図において、クリーナローラ21が中間転写ベルト2の表面に押し当てる状態を示す。中間転写ベルト2の裏面に配置された対向電極シート27は、GND電位に保持された厚さ約30μmのテフロンなど表面の摩擦係数が低い樹脂にカーボンを分散した導電性の樹脂シートで図示を省略したフレーム等に固定され、GND電位に保持されている。中間転写ベルト2は対向電極シート27の面上を滑らかに移動する。バックアップ部材28は柔軟性を備えたスポンジ状プラスチックの部材でクリーナローラ21が中間転写ベルト2の表面に圧接する位置において、中間転写ベルト2の裏側に対向電極シート27に接して設けられている。対向電極シート27はバックアップ部材28により付勢されて、クリーニング時には中間転写ベルト2をクリーナローラ21に押しつける。この時、クリーナローラ21の食い込み量とクリーナローラ21の変形量の差に応じてバックアップ部材28は変形する。クリーナローラ21が一点鎖線で示すように中間転写ベルト2から離れている状態では、バックアップ部材28は中間転写ベルト2から離れて中間転写ベルト2の走行にほとんど影響を与えない。本実施例では、回収ローラ22からクリーナローラ21と中間転写ベルト2を通って対向電極シート27へ電流が流れ、回収ローラ22による電圧降下分だけ低い電圧がクリーナローラ21に印加される。

【0035】図1において、像形成ユニット29はイエロー、マゼンタ、シアン、黒の各色毎に感光体30Y、

30M、30C、30BKを含む各要素を配設して一体化したものであり、それぞれ以下の部品で構成される。

【0036】コロナ帯電器31は各感光体30Y、30C、30BKの表面に近接して配置され、各感光体30Y、30C、30BKをマイナスに一様に帯電する。各現像器34は現像ローラ33を有し、各現像器34内には、ポリエスチル樹脂に顔料を分散したマイナス帯電性のトナーが入っている。このトナーが現像ローラ33の表面に担持され感光体30Y、30C、30BK上の潜像を現像する。クリーナ36は転写後の感光体30表面に残ったトナーを清掃するためのゴム製のクリーニングブレード35を備える。感光体30の直径は30mm、現像ローラ33の直径約18mmで、それぞれ像形成ユニット29の側壁に回転可能に支持されている。

【0037】図1において、右側面がこのカラー画像形成装置の前面であり、前面に前アリゲータ42が設けられている。装置の上面には上面扉43が設けられている。装置本体の後部にキャリッジ41が設けられている。キャリッジ41内には4色の像を形成するためのそれぞれの像形成ユニット29Y、29M、29C、29BKが収容されている。キャリッジ41は矢印Rで示す方向に回転し、各像形成ユニット29Y、29M、29C、29BKを順次待避位置から像形成位置44に移動させる。上面扉43を開くことによって、像形成ユニット29Y、29M、29C、29BKを装置本体40の上面から、キャリッジ41への着脱が可能となっている。各像形成ユニット29Y、29M、29C、29BKは、転写ベルトユニット1に接触する像形成位置44にあるときのみ動作し、その他の位置にあるときには動作しない。

【0038】除電針45は記録紙の電荷を逃がすための針状部材である。給紙ユニット46は装置の前方(図の右方)へ引き出して記録紙を補給できる。給紙ユニット46の記録紙は、ピックアップローラ47、レジストローラ48、紙ガイド50a、50b及び排紙ローラ49等のよく知られた紙送り部材により送られ、定着器51を経て排紙トレー52に排出される。これらの部材により記録紙は紙の経路53に沿って搬送される。

【0039】前アリゲータ42は装置本体40にヒンジ54で取りつけられており前面へ倒して開くことが可能である。この前アリゲータ42には2次転写ローラ20、除電針45、紙ガイド50a、50b、50cが取り付けており、前アリゲータ42を前方に倒すとこれらの構成物も同時に倒れてくる。その結果、装置本体40の前面が解放され、この部分から転写ベルトユニット1の着脱が可能となる。紙詰まり時には前アリゲータ42を倒すことにより用紙の除去が容易にできる。

【0040】転写ベルトユニット1が装置本体40に装着されると、図示を省略した結合手段により転写ベルトユニット1は本体側と電気的に結合されると同時に、駆動ローラ3の駆動ギア(図示省略)が本体側ギア11と

係合し中間転写ベルト2は回転可能となる。第1実施例では転写ベルトユニット1の中間転写ベルト2は、感光体30に接する1次転写像の像形成位置44からクリーナローラ21の位置までのベルト長が画像の記録長さよりも短くなっている。クリーナローラ21を含むクリーナ6は紙パス53より後方(図の左方)に設けられているので、記録紙の走行を妨げない。また、クリーナ6が離接する中間転写ベルト2の面は上向きであり、面の法線は鉛直から90°以内の範囲にある。

【0041】露光装置65は画像信号に応じてレーザ光66を射出する。図1においては、レーザ光66は像形成ユニット29Yのクリーナ36とマゼンタの像形成ユニット29Mの現像器34との間のすきまを通って、キャリッジ41の中心部に固定されたミラー67で反射されて像形成位置44にある感光体30の左側面の露光部に入射し、紙面に垂直な方向の母線方向に走査して露光する。

【0042】次にカラー画像形成工程を説明する。まず、図1の(a)に示すように、イエローの感光体30Yを像形成位置44に位置決めする。次に、感光体30Y、駆動ローラ3、中間転写ベルト2、及び像形成位置の現像ローラ33等を回転させる。このとき感光体30の周速度と中間転写ベルト2の走行速度がほぼ等しくなるように設定してある。2次転写ローラ20とクリーナローラ21は中間転写ベルト2から離間している。

【0043】感光体30の回転が開始されると、まず中間転写ベルト2のスタート位置を検出する。スタート位置が検出されると、感光体30上にレーザ光66により静電潜像が形成される。この静電潜像は現像器34で順次顕像化されてトナー像が形成される。感光体30の回転によって、感光体30の上に形成されたトナー像は中間転写ベルト2に接触する1次転写部44Aに移動し、ここで中間転写ベルト2に順次写し取られる。

【0044】トナー像の形成に先立って、帯電器31が感光体30を-450Vに帯電する。感光体30の露光後の電位は-50Vである。現像ローラ33が感光体30の未帯電域に面している時には、現像ローラ33に+100Vの直流電圧を印加し、静電潜像が書き込まれた感光体30の表面に面している時には-200Vの直流電圧を印加している。中間転写ベルト2を駆動する駆動ローラ3とテンションローラ4には、1次転写電圧として+1.0kVの直流電圧を印加し、対向ローラ5はGND電位としている。2次転写ローラ20には、2次転写電圧として+1.0kVの直流電圧を加え、この2次転写電圧は記録紙の電気抵抗を変化させる温度あるいは湿度に応じて±300Vの範囲で変化させる。

【0045】イエローの像形成動作は画像の後端が中間転写ベルト2に転写された後に終了し、感光体30と中間転写ベルト2は初期位置にもどると停止する。上記の過程で中間転写ベルト2は1回転、感光体30と3本の

支持ローラは4回転して初期位置にもどる。

【0046】イエローの画像の記録が完了すると、感光体30、中間転写ベルト2、現像器34等の全ての動作が停止する。次に、マゼンタのトナー像を形成するために、キャリッジ41を図1の矢印R方向に90度回転させ、マゼンタの像形成ユニット29Mを像形成位置44に移動させる。マゼンタのトナー像を形成する工程は前記のイエローのトナー像を形成する工程と同じであるので重複する説明を省略する。この工程によって中間転写ベルト2上にはイエローとマゼンタのトナー像が重なって形成される。上記の工程を順次シアン及び黒についても繰り返すことによって中間転写ベルト2上に4色のトナー像が重なって形成される。

【0047】黒のトナー像の中間転写ベルト2への転写が開始された後、トナー像の先端が2次転写位置20Aに到達するまでに2次転写ローラ20を中間転写ベルト2に接触させる。そして、給紙ユニット46から取り出された記録用紙を、レジストローラ48でタイミングを合わせて2次転写ローラ20と中間転写ベルト2の間のニップに搬送して、4色のトナー像を記録用紙に転写する。このとき2次転写ローラ20には2次転写電圧として+1kVの電圧を印加している。トナー像が転写された記録用紙は定着器51を通過するとき定着され排紙ローラ49から排紙トレー52に排出される。

【0048】2次転写後に中間転写ベルト2上に残留したトナーは、画像の先端がクリーナローラ21のあるクリーニング位置に来ると、中間転写ベルト2に接触するクリーナローラ21により除去される。1次転写部44Aからクリーニング位置までのベルトの周長は記録画像の長さよりも短いため、黒画像の1次転写の終了前にクリーナローラ21は転写ベルト2に圧接するようになされている。

【0049】クリーナローラ21、回収ローラ22は図示のそれぞれの矢印方向に回転し、相互の接触部で表面は逆向きに摺動する。回収ローラ22には+750Vの電圧が印加されている。これにより回収ローラ22からクリーナローラ21と中間転写ベルト2を経てGND電位の対向電極シート27(図2)へ電流が流れる。回収ローラ22による電圧降下により、クリーナローラ21の電位は約+400Vとなる。この電位差350Vにより、マイナス帯電したトナーは中間転写ベルト2からクリーナローラ21へ移行し、さらに回収ローラ22へと移行する。そしてスクレーパ23で掻き取られてトナー受け24に堆積する。堆積したトナーはスクリュー26により廃トナーケース7へと搬送される。長期間の使用により廃トナーケース7が廃トナーで一杯になったときには、中間転写ベルト2と3本の支持ローラと廃トナーケース7を含むベルトユニット1を図1の(b)に示すように図1の(a)の右方へ引出し、空の廃トナーケース7を有するベルトユニット1と交換する。

【0050】1枚の画像形成が終了すると、中間転写ベルト2等の回転を継続したまま、先の画像の最終の色の像形成ユニットを用いて次の画像のその色の画像を1色目のトナー像として中間転写ベルト2上に形成する。この時、最初の画像位置の後端が2次転写位置20A及びクリーニング位置であるクリーナローラ21を通過した後に、次の画像の1色目の画像の先端が2次転写位置20A及びクリーニング位置に達する前に2次転写ローラ20及びクリーナローラ21を中間転写ベルト2から離間する。このとき、1色目の画像の1次転写中に、クリーナローラ21を中間転写ベルト2から離間することとなる。

【0051】クリーナローラ21が中間転写ベルト2から離間している時には、バックアップ部材28は中間転写ベルト2にほとんど接触しておらず、中間転写ベルト2の走行経路とはほとんど干渉しない。このようにして、1色目の黒の画像が中間転写ベルト2上に転写された後、キャリッジ41が90度回転して、次のイエローの像形成ユニット29Yが像形成位置10に位置決めされ次の色のトナー像を形成する。その後は同様に工程を繰り返し、4色のトナー像を重ねてカラー画像を得る。このように複数枚を連続して出力する場合には、次の画像と先の画像とで一色ずつ色を重ねる順番がずれながらカラー画像を形成する。

【0052】第1実施例の効果を列挙すると以下のようになる。柔軟なシート状の対向電極シート27を柔軟なバックアップ部材28で弾性的に中間転写ベルト2に押圧することにより、中間転写ベルト2は、駆動ローラ3と対向ローラ5との共通接線に対してほとんどわむことはなく、バックアップ部材28はクリーナローラ21の食い込み領域の全域で中間転写ベルト2をクリーナローラ21に押圧することができる。このために、クリーナローラ21の表面にくぼみや変形があっても図2に示すように、クリーナローラ21と中間転写ベルト2の接触部であるニップ21Aを安定した幅S1に保つことができる。この結果、中間転写ベルト2上のトナーに働く摩擦力と電界力を十分大きな値で確保できるので、十分なクリーニング能力が発揮され、安定して不要なトナーを完全に除去することができる。

【0053】さらに、柔軟なシート状の対向電極シート27を弾性的に中間転写ベルト2に押圧することにより、クリーナローラ21と中間転写ベルト2のニップ21Aの全域に渡って、対向電極シート27を中間転写ベルト2に圧接させることができる。これによりニップ21Aの全域で中間転写ベルト2からクリーナローラ21へトナーを移行させるための電界を安定して形成させることができる。この結果、中間転写ベルト2上のトナーのクリーニング性能が高まり、安定して不要なトナーを完全に除去することができる。

【0054】また、このバックアップ部材28は固定式

で回転しないので、軸受けを設けたりローラ形状に成型する必要が無く安価で簡単な構成で実現できる。さらに、バックアップ部材28の厚さを薄くすることもできるので、その占有容積は小さくなりスペースのあいた分中間転写ベルト2の内側に設けられる廃トナーケース7の容積を大きく設定することができる。

【0055】特に、駆動ローラ3に1次転写電圧が印加され、それに隣接する対向ローラ5には環境により変化する2次転写電圧が印加された2次転写ローラ20が離接するため、クリーニング位置での中間転写ベルト2の電位は不安定になりやすい。しかしGND電位に保持した対向電極シート27が中間転写ベルト2に圧接しているので、中間転写ベルト2の電位は安定し、常に安定したクリーニング性能が得られる。

【0056】また、摩擦係数が小さく柔軟性に富む対向電極シート27を柔軟なバックアップ部材28によってクリーナローラ21と中間転写ベルト2に離接することにより、クリーナローラ21の圧接時のバックアップ部材28に対する反力が低減され、摩擦力を小さくできる。これにより、中間転写ベルト2に与える負荷変動を抑制できる。この結果、負荷変動がもたらす駆動ローラ3と中間転写ベルト2の間のすべりや駆動系の撓みなどによる位置ズレを防止することができる。また、バックアップ部材28を中間転写ベルト2の走行経路にほとんど影響しないように巻き付け角を小さく設定しているのでバックアップ部材28が柔軟なものでも中間転写ベルトの走行の安定性を損なうことがない。また、クリーニング位置をトナー像が通過する時には、クリーナローラ21を離間するので、クリーナローラ21が中間転写ベルト2上のトナー像を乱すことはない。

【0057】バックアップ部材28が柔軟性に富むので、クリーナローラ21表面のファーブラシを中間転写ベルト2に長時間圧接しても、ファーブラシの纖維が変形していわゆる毛倒れ、を生じることはない。従って、クリーニングを長期間に渡って安定して行うことができる。

【0058】また、1次転写位置からクリーナローラ21の位置までの長さが画像記録長さよりも短いので、中間転写ベルト2上へのトナー像の転写の終了前にクリーナローラ21を中間転写ベルト2に圧接させることにより、中間転写ベルト2上のトナー像を有しない部分の長さをクリーナローラ21と1次転写位置の間隔より短くできる。その結果、中間転写ベルト2の周長を小さくでき、ベルトユニット1及び装置本体が小型化できる。同時に中間転写ベルト2の1回転に要する時間が短くなるので4回転必要なカラー画像形成の時間が短縮され、カラー画像のスループットを向上させることができる。

【0059】さらに、連続して画像を出力する場合に、前の画像の4色目の画像の後端がクリーニング位置を通過した後、次の画像の1色目のトナー像の先端がクリー

ニング位置に達する前にクリーナ6を中間転写ベルト2から離間する。これにより、中間転写ベルト2の空転時間と色切り替え時間を節約でき、画像のスループットを向上させることができる。

【0060】また、クリーナローラ21をファーブラシで構成したことにより、上向きの面で中間転写ベルト2に離間してもクリーニング位置でトナーが落下しない。従って、装置の内部をトナーで汚染することを防止できる。また、クリーナローラ21をベルトユニット1と一緒に構成しているので、ベルトユニット1を交換するとき、トナーをこぼすことなく廃トナーを装置外部へ排出することができる。また、一緒に構成しているので、中間転写ベルト2やバックアップ部材28とクリーナ6との位置精度を簡単に所定値に維持することができる。

【0061】バックアップ部材28のスポンジ部材は硬さが、JIS K 6401で1Kgf以上、20Kgf以下で、望ましくは10Kgf以下とするのがよい。バックアップ部材28は中間転写ベルト2の走行路にちょうど接する構成としたが、クリーナローラ21の中間転写ベルト2への食い込み量よりも少ない量だけ中間転写ベルトから離れていても実現可能である。逆に、中間転写ベルトの走行経路よりも僅かに突出しても、中間転写ベルトのバックアップ28の前後での走行方向の変化が5度以下であれば、中間転写ベルト2の走行にほとんど影響ないので、同様に実施可能である。

【0062】なお、1枚の画像の4色目の黒画像の2次転写とクリーニングが終了した後に、中間転写ベルト2と像形成ユニット29等の全ての動作を停止し、キャリッジ41を90度回転して再びイエローの像形成ユニット29Yを像形成位置44に戻して、次のカラー画像形成動作を行う構成も実現可能である。さらに、1組の感光体と感光体帶電器と感光体クリーナを固定して用い、4色の現像器のみを切り替えて感光体上に形成したトナー像を中間転写ベルト2上に順次転写して、カラー画像を形成する構成も同様に実現可能である。

【0063】さらに、回収ローラ22に電圧を印加し、クリーナローラ21と中間転写ベルト2を通ってGND電位へ電流が流れる電圧降下によりクリーニング位置で電位差を設けているが、他の方法としてクリーナローラ21に電極を設けて、その電極に直接電圧を印加する構成も実現可能である。

【0064】《第2実施例》図3は第2実施例におけるカラー画像形成装置の中間転写ベルト付近の構成を示し、図4はクリーナローラ21の中間転写ベルト2への押圧部の拡大図を示す。

【0065】図3の(a)において、第2実施例の中間転写ベルト2の内側には第1実施例のベルトユニット1に設けられている廃トナーケース7が無い。中間転写ベルト2とその関連の構成部材及びクリーナローラ21は装置本体に固定されている。すなわち図3の(b)に示

すクリーナローラ21、回収ローラ22、スクレーパ23、及び廃トナー受け70をクリーナユニット71として装置本体の前方へ取り出せるように着脱自在に構成している。このクリーナユニット71は回収ローラ22の両端の円周面と廃トナー受け70の隙間からのトナーの漏れを防止するフェルト製のサイドシール(図示せず)及び回収ローラ22の全幅にわたって軽荷重で接触する厚さ50μmのPETシートの掬いシール73を備えている。クリーナユニット71は回収ローラ22に設けられた図示を省略したギアが本体側のギア74と噛み合うことにより駆動される。クリーナローラ21はクリーナユニット71全体が回収ローラ22の回転軸22Aを中心回転して、図において装置の右下方向に傾斜した中間転写ベルト2の面に対して離接する。

【0066】また、クリーナローラ21の圧接するニップの中央部に対向する部分に凹部72Aを設けた形状のバックアップ部材72を用いている。その他の構成、動作は第1実施例と同様である。

【0067】第2実施例の効果を列挙すると以下のようになる。中間転写ベルト2とその関連の構成部材を装置本体に固定する。そしてクリーナローラ21、回収ローラ22、スクレーパ23、廃トナー受け70、サイドシール及び掬いシール73を備えるクリーナユニット71のみを着脱自在に構成した。これにより、クリーナユニット71を交換することで廃トナーを、こぼすことなく装置外部へ排出することができる。中間転写ベルト2とその関連の構成部材は交換する必要がないので、ランニングコストを低減することができる。また、回収ローラ22とクリーナローラ21が一体に形成されているので、両者の位置精度を維持しやすい。

【0068】クリーニング位置を中間転写ベルト2の水平よりも装置の前方に傾斜した面とし、クリーナユニット71を装置の前方から着脱する。従ってメンテナンス作業の全てを装置の前方から行えるという取扱い易さを損なわない。バックアップ部材72のクリーナローラ21への圧接ニップの中央に当接する部分に間隙としての凹部72Aを設けることにより、クリーナローラ21と中間転写ベルト2との接触部の押圧力と摩擦力をさらに低減することができる。その結果、中間転写ベルト2に与えるクリーナ6の負荷変動がさらに低減され、負荷変動がもたらす駆動ローラ3と中間転写ベルト2の間のすべりや駆動系の撓みなどによる位置ズレを防止することができる。

【0069】《第3実施例》図5は第3実施例におけるカラー画像形成装置の中間転写ベルト2関連の構成を示す。図5の(a)において第2実施例と異なるのは、クリーナローラ21が装置本体に固定されている点である。図5の(b)に示す回収ローラ22、スクレーパ23、廃トナー受け70と掬いシール73とをクリーナユニット75として装置本体の前方へ着脱自在に構成して

いる。クリーナローラ21は、クリーナローラ21を中心にして回転移動させることにより中間転写ベルト2から離間する。

【0070】以上の構成により、クリーナユニット75は小型になり、またクリーナローラ21の離接機構が簡単な構成となる。さらに、クリーナローラ21を交換する必要がないので、ランニングコストをさらに低減することができる。さらに、クリーナユニット75を装置の前方から着脱するので、メンテナンス作業の全てを装置の前方から行える取扱い易さを損なわない。

【0071】なお、以上の説明ではクリーナローラ21は半導電のファーブラシを用いたが、半導電性のスponジローラでもよく、回収ローラに接触して接触電気抵抗が1MΩから100GΩ、望ましくは10MΩから1GΩであれば同様に構成することができる。

【0072】《第4実施例》図6は第4実施例におけるカラー画像形成装置の中間転写ベルト2関連の構成を示し、図7は第4実施例における、クリーナローラ82の中間転写ベルト2への押圧部の拡大図である。図6の(a)において金属製のバックアップ部材80、81が対向電極シート27に当接している。クリーナローラ82は表面にアルマイト処理を施したアルミニウム製である、スクレーパ83はクリーナローラ82に圧接している。第2実施例の構成と異なるのは、バックアップ部材の構成と、クリーナローラの材質と、クリーナローラ82にスクレーパ83を押圧し、クリーニング時にクリーナローラ82に直接+500Vの電圧を印加する点である。さらに、図6の(b)に示すように、クリーナローラ82、スクレーパ83、及び廃トナー受け70を含むクリーナユニット84を装置本体の前方から着脱できるように構成している。このクリーナユニット84は、クリーナローラ82の両端の円周面と廃トナー受け70の隙間からのトナーの漏れを防止するフェルト製のサイドシール(図示せず)及びクリーナローラ82の全幅に軽荷重で接触する厚さ50μmのPETシートの掬いシール85を備えている。クリーナユニット84はクリーナローラ82に設けたギアが本体側のギア86と噛み合うことにより駆動される。クリーナローラ82は、クリーナユニット84全体が図の左方に移動して、中間転写ベルト2の前方に傾斜した面に対して離間する。

【0073】本実施例では、図7に示すように円柱状の金属製バックアップ部材81をクリーナローラ82の圧接ニップの上流側に、同じく円柱状の金属製バックアップ部材80を下流側に設ける。バックアップ部材80、81は回転しない円柱または角柱などを用いる。対向電極シート27をバックアップ部材80、81の間のニップ下部に掛け渡し、バックアップ部材81に固定している。

【0074】この対向電極シート27は下流側のバックアップ部材80と中間転写ベルト2の摩擦力により、上

50

21

流側のバックアップ81と下流側のバックアップ80の間に張られ、クリーナローラ82に押圧されて変形する中間転写ベルト2に接している。その他の構成、動作は第2実施例と同様である。

【0075】第4実施例の効果を列挙すると以下のようになる。バックアップ部材80、81をクリーナローラ82の圧接ニップの上流側と下流側に設け、対向電極シート27のみをニップ下部に設けることにより、クリーナローラ82の中間転写ベルト2とのニップ部の押圧力と摩擦力をさらに低減することができる。この結果、中間転写ベルト2に与えるクリーナ6の負荷変動が低減され、負荷変動がもたらす駆動ローラ3と中間転写ベルト2の間のすべりや駆動系の撓みなどによる位置ズレを防止することができる。

【0076】金属製のクリーナローラ82を用いることにより、回収手段がスクレーパ83のみで構成でき、ファーブラシやスポンジローラを用いる構成に比べて、クリーナローラが安価な上に、構成が簡単になる。

【0077】金属製のクリーナローラ82では、表面の電気抵抗が小さいと、ニップ内部でトナーにクリーナローラから電荷が与えられて、通常とは逆の極性にトナーを帯電させてしまう。この逆極性のトナーはクリーナローラに印加した電圧と同極性なので、クリーニングすることができない。その結果、中間転写ベルト2上にトナーが残留することがある。

【0078】本実施例では、金属クリーナローラ82の表面をアルマイト処理することにより表面の電気抵抗を高くしている。このため、ニップ内でのトナーへの電荷の授与を抑制して通常の逆極性に帯電されたトナーの発生を防止できる。この結果、中間転写ベルト2上のトナーを完全に除去することができる。

【0079】なお、以上の説明では、金属ローラの表面にアルマイト処理を施したが、半導電性の樹脂チューブで被覆したり、半導電性の樹脂を薄く塗布しても、同様に実現可能である。クリーナローラ82と中間転写ベルトの接触抵抗を1MΩから100GΩの範囲、望ましくは10MΩから1GΩに設定すれば、良好なクリーニング性能が得られる。抵抗値が高すぎると、クリーナローラ82表面に電荷が保持されて、表面が印加した電圧と異なる電位となり、クリーニング性能が低下する。

【0080】クリーナローラが金属のように硬度が高い場合には、硬いバックアップ部材に押圧した場合の反力が高くなる。このため、中間転写ベルト2とクリーナローラ及びバックアップとの摩擦力が大きくなつて負荷変動が過大になりやすい。このため、クリーナローラ82が金属ローラの場合には、対向電極として対向電極シート27を用いる本発明の構成は特に大きな効果が得られるものである。

【0081】なお、以上の例では対向電極シート27は導電性の樹脂シートを用いたが、薄い金属シートや弹性

22

シートに導電材料を塗布しても同様に実現可能である。この対向電極シート27はクリーナローラが中間転写ベルトを圧接したときに、バックアップ部材の弾性押圧力で中間転写ベルト2の内面に沿つて変形する柔軟性と1MΩ以下の電気抵抗を備えていれば、特に材質を限定するものではない。ベルト内面で摺動するので、潤滑性と対磨耗性を備えた材料が望ましい。

【第5実施例】図8は第5実施例において、対向電極として働く対向ブラシ92と、転写ベルト2の要部を示す10断面図である。クリーナローラ91が中間転写ベルト2の転写面に圧接する位置の中間転写ベルト2の裏面に、対向電極部材である対向ブラシ92を設けている。この対向ブラシ92は、導電性の基板93に、カーボンを分散した半導電性のレーヨンの6デニールの太さのブラシ繊維94を6.45cm<sup>2</sup>に10<sup>5</sup>本の密度で扶植したものである。対向ブラシ92のブラシ繊維94の高さは約5mm、幅は約5mmであり、紙面に垂直な方向の長さは約220mmである。この対向ブラシ92を、高さが1mm減少する圧力で金属板に接触させたときの、前記20基板と金属板の間の抵抗値は10<sup>3</sup>～10<sup>10</sup>Ωである。

前記ブラシ繊維は、0.5ないし10デニールの太さのものが使用できる。あまり太いブラシ繊維を用いると、クリーナローラ91を圧接時の負荷トルクの変動が大きくなる。またあまり細いブラシ繊維を用いると対向ブラシ92の寿命が短くなる。ブラシ繊維の扶植密度は6.45cm<sup>2</sup>に10<sup>3</sup>ないし10<sup>6</sup>本の範囲で選択できるが、ブラシ繊維が太くなるほど扶植密度を減らすのが望ましい。

【0082】図8に示すように、対向ブラシ92は、G30ND電位に保持されている。クリーニング時にクリーナローラ91は矢印方向に移動して中間転写ベルト2に押しつけられる。クリーナローラ91が中間転写ベルト2に押しつけられると、中間転写ベルト2は下方に撓み、その裏面が対向ブラシ92に押し当てられる。クリーナローラ91が中間転写ベルト2から離間しているときは、対向ブラシ92は中間転写ベルト2の裏面に軽く接触している。実測によると、クリーナローラ91の接離により中間転写ベルト2の駆動軸に与えるトルク変動は300g-cm以下であった。上記の程度のトルク変動40は中間転写ベルト2の走行にほとんど影響を与えず、実用上4色のカラー画像のずれは無視できる。なお、本実施例では、クリーナローラ91の電位は300Vに設定した。その他の構成及び動作は実施例1と同様である。

【0083】第5実施例では、クリーナローラ91の対向電極として対向ブラシ92を用いることにより、第4実施例に示すシート状の部材を用いる場合に比較して、中間転写ベルトへの接触面積が少なくなる。これにより、良好なクリーニング性を確保したながら、クリーナローラ91の離接時の負荷変動を大幅に抑制することができる。対向ブラシ92はレーヨンにカーボンを分散し50

23

た繊維を用いたが、中間転写ベルト2の裏面に接触して一定の電位となるような導電性材料であれば他の材料でもよい。その例としては、ナイロンやポリエチレン等の繊維に導電性材料を分散したものや、金属の細い繊維や炭素繊維がある。対向ブラシ92の幅、長さ、密度も前記の例に限るものではなく、クリーナローラ91が中間転写ベルト2に圧接する領域において対向ブラシ92の電位が一定に保持できるものであれば他のものでもよい。またブラシではなく、スポンジの様な発泡材を用いても実施可能である。なお、上記の実施例ではクリーナローラとして、単一の回転ローラを用いた例について説明したが、これに限らず例えば、一対のローラ間にベルトを回転可能に配置した回転ベルトを用いてもよい。

## 【0084】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、スループットと位置合わせ精度を低下させることなく、簡単な構成で中間転写ベルト上の不要トナーを完全に除去することができる。さらに、装置の内部及び外部へのトナーコボレによる汚染を防止しながら廃トナーを装置外部へ排出することができ、メンテナンス性に優れたカラー画像形成装置を実現することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の第1実施例によるカラー画像形成装置の側断面図。(b)はクリーナユニットの側面図。

【図2】本発明の第1実施例によるクリーニング部の拡大側面図。

【図3】(a)は本発明の第2実施例によるクリーナの構成を示す側断面図。(b)はクリーナユニットの側面図。

【図4】本発明の第2実施例によるクリーニング部の拡大側面図。

## 【図5】(a)は本発明の第3実施例によるクリーナの

24

側断面図。(b)はクリーナユニットの側面図。

【図6】(a)は本発明の第4実施例によるクリーナの側断面図。(b)はクリーナユニットの側面図。

【図7】本発明の第4実施例によるクリーニング部の拡大側断面図。

【図8】本発明の第5実施例によるクリーニング部の拡大側断面図。

【図9】従来のカラー画像形成装置の側断面図。

【図10】他の従来例のベルトクリーナの側断面図。

【図11】従来例のベルトクリーナのクリーニング部を示す拡大側面図。

【図12】さらに他の従来例のベルトクリーナの側断面図。

【図13】さらに他の従来例のベルトクリーナの側断面図。

## 【符号の説明】

1 ベルトユニット

2 中間転写ベルト

3 駆動ローラ

4 テンションローラ

5 対向ローラ

6 クリーナ

11 本体側ギア

20 2次転写ローラ

21 クリーナローラ

27 対向電極

28、72 バックアップ部材

29Y、29M、29C、29Bk 像形成ユニット

30Y、30M、30C、30Bk 感光体

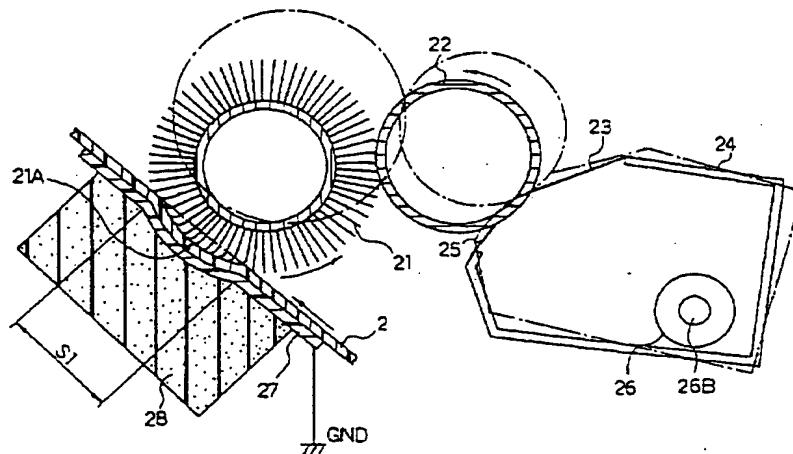
30 91 クリーナローラ

92 対向ブラシ

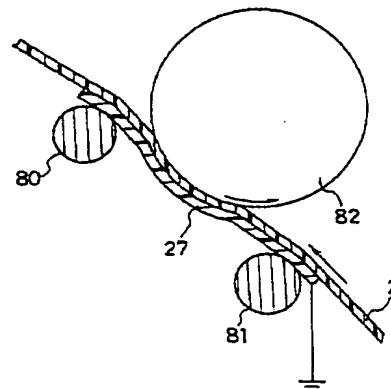
93 基板

94 ブラシ繊維

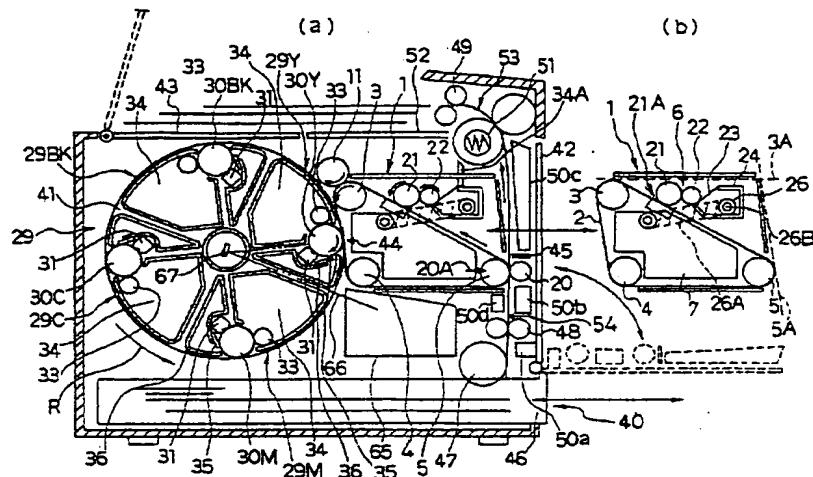
【図2】



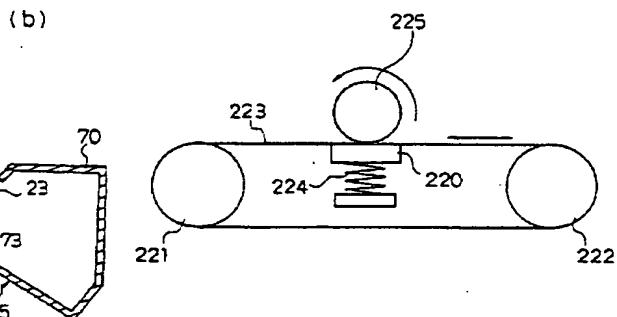
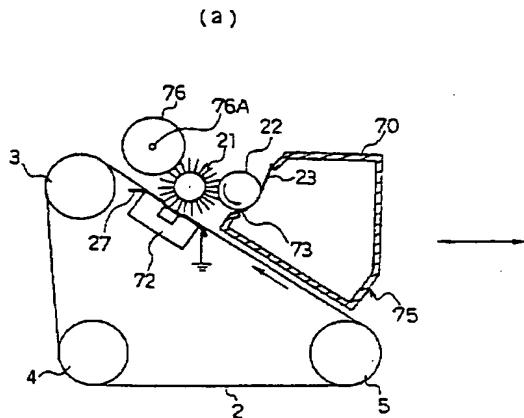
【図7】



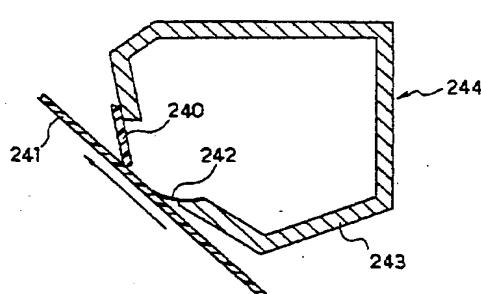
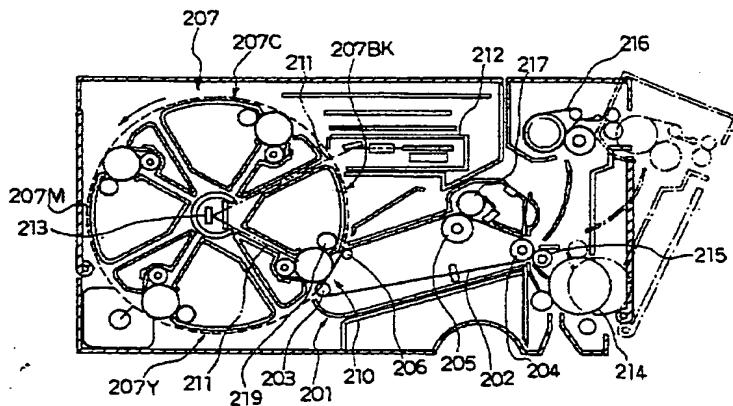
【図1】



【図5】

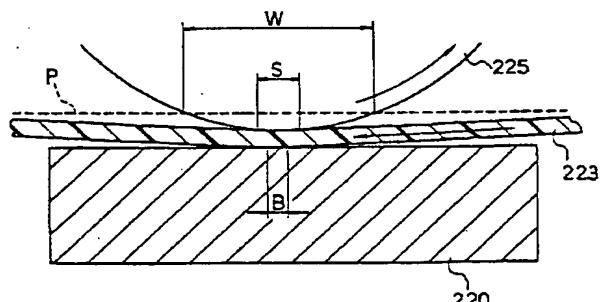


【図9】



【図10】

【図11】



【図12】

